

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan yang mempunyai tujuan yaitu untuk mengetahui kelayakan modul pembelajaran Teknik Pengukuran Tanah Kelas X Program Keahlian Desain Permodelan dan Informasi Bangunan di SMK Negeri 1 Pajangan. Kelayakan modul ditinjau dari beberapa aspek melalui pengujian modul oleh dosen ahli media, dosen ahli materi, dan guru atau pelajaran sebagai ahli materi. Tahapan dalam penelitian ini menggunakan langkah pengembangan 4D dari Thiagarajan. Adapun langkah-langkah yang dilakukan meliputi tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebarluasan). Adapun penelitian ini hanya dilakukan sampai dengan tahap *develop* (pengembangan) saja. Berikut merupakan rincian dari tahap-tahap pengembangan tersebut antara lain sebagai berikut.

1. *Define* (Pendefinisian)

Pada tahap pendefinisian merupakan tahap awal yang mendasari terwujudnya penelitian ini. Data pertama yang diperoleh adalah penentuan mata pelajaran yang akan diteliti, yaitu Teknik Pengukuran Tanah Kelas X Program Keahlian Desain Permodelan dan Informasi Bangunan di SMK Negeri 1 Pajangan. Berikut adalah langkah-langkah pengembangan pada tahap pendefinisian:

a. *Front-end Analysis* (Analisis kebutuhan awal)

- 1) Belum tersedianya modul pembelajaran Teknik Pengukuran Tanah kelas X di SMK Negeri 1 Pajangan.
- 2) Buku acuan pembelajaran Teknik Pengukuran Tanah masih belum terjual bebas dan hanya dimiliki oleh guru dan perpustakaan sekolah saja.
- 3) Isi modul pembelajaran teknik pengukuran tanah masih kurang lengkap.

b. *Learner Analysis* (Analisis peserta didik)

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik siswa dalam belajar. Observasi dilakukan pada pembelajaran Teknik Pengukuran Tanah Kelas X Program Keahlian Desain Permodelan dan Informasi Bangunan di SMK Negeri 1 Pajangan, dari hasil observasi diketahui bahwa siswa kurang antusias dalam mengikuti pembelajaran serta siswa kurang siap dalam menerima materi dikarenakan tidak adanya sumber belajar yang menunjang untuk kegiatan belajar mandiri di rumah. Hal ini menyebabkan siswa tidak belajar secara mandiri di rumah, dalam proses pembelajaran juga masih berpusat pada guru sehingga siswa hanya mendengarkan penjelasan dan mencatat penjelasan guru. Meskipun begitu, hanya beberapa siswa saja yang terlihat aktif mencatat, sedangkan siswa yang lain asik melakukan kegiatan lain di luar konteks pembelajaran seperti melamun, bergurau, dan mengatuk. Siswa juga enggan untuk meminjam buku dari perpustakaan karena buku yang tersedia untuk menunjang pembelajaran teknik pengukuran sangat terbatas.

c. *Task Analysis* (Analisis Tugas)

Media pembelajaran dikembangkan untuk menambah pengetahuan dan pemahaman siswa mengenai dasar-dasar dalam pekerjaan teknik pengukuran tanah. Dalam modul pembelajaran disusun garis besar materi antara lain, (1) Prinsip-prinsip Pengukuran Tanah; (2) Keselamatan dan Kesehatan Kerja serta Lingkungan Hidup (K3LH); (3) Peralatan Survei dan Pemetaan; (4) Survei dan Pemetaan; (5) Pengukuran Jarak, Beda Tinggi, dan Sudut; (6) Perawatan dan Pengecekan Alat Ukur; (7) Pengukuran dan Pematokan; dan (8) Analisis dan Evaluasi Data Pengukuran.

d. *Concept Analysis* (Analisis Konsep)

Tahap analisis konsep merupakan tahap penentuan konsep materi yang akan digunakan sebagai sarana pencapaian kompetensi dasar oleh siswa. Penyajian materi disusun sesuai dengan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD) dan silabus yang didesain secara spesifik, runtut, dan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa. Berdasarkan analisis, materi yang disusun pada modul dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Susunan Materi Modul sesuai dengan KI-KD dan Silabus

Kompetensi Dasar	Kegiatan Belajar dan Materi Pembelajaran
3.14 Menerapkan prinsip-prinsip teknik pengukuran tanah. 4.14 Melaksanakan pengukuran sesuai dengan prinsip-prinsip ukur tanah.	Kegiatan Belajar 1: Prinsip-prinsip Pengukuran Tanah. Materi Pembelajaran: 1. Ilmu Ukur Tanah 2. Prinsip Pengukuran Tanah 3. Ruang Lingkup Pengukuran
3.15 Menerapkan prosedur keselamatan dan kesehatan kerja serta lingkungan hidup (K3LH). 4.15 Melaksanakan keselamatan dan kesehatan kerja serta lingkungan hidup (K3LH).	Kegiatan Belajar 2: Keselamatan dan Kesehatan Kerja serta Lingkungan Hidup (K3LH). Materi Pembelajaran: 1. Ruang Lingkup K3LH 2. Pelaksanaan K3LH

Kompetensi Dasar	Kegiatan Belajar dan Materi Pembelajaran
3.16 Menerapkan prosedur pengoperasian jenis-jenis peralatan survey dan pemetaan. 4.16 Mengoperasikan peralatan survey dan pemetaan.	Kegiatan Belajar 3: Peralatan Survei dan Pemetaan. Materi Pembelajaran: <ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis dan Prosedur Penggunaan Alat Ukur Sederhana 2. Jenis dan Prosedur Penggunaan Alat Ukur Optik 3. Jenis dan Prosedur Penggunaan Alat Ukur Elektronik
3.17 Menerapkan prosedur pekerjaan survey dan pemetaan sederhana. 4.17 Melaksanakan pekerjaan survey dan pemetaan sederhana.	Kegiatan Belajar 4: Survei dan Pemetaan. Materi Pembelajaran: <ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep Dasar Suvei dan Pemetaan 2. Pemetaan
3.18 Menerapkan teknik pengoperasian alat sipat datar (<i>leveling</i>) dan alat sipat ruang (<i>theodolit</i>). 4.18 Melaksanakan pengukuran dengan alat sipat datar (<i>leveling</i>) dan alat sipat ruang (<i>theodolit</i>).	Kegiatan Belajar 5: Pengukuran Jarak, Beda Tinggi, dan Sudut. Materi Pembelajaran: <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengukuran Jarak 2. Pengukuran Beda Tinggi 3. Pengukuran Sudut
3.19 Menerapkan teknik perawatan dan pengecekan jenis optik. 4.19 Melakukan perawatan dan pengecekan alat jenis optik.	Kegiatan Belajar 6: Perawatan dan Pengecekan Alat Ukur. Materi Pembelajaran: <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengecekan Alat-alat Ukur Tanah Jenis Optik 2. Perawatan Alat-alat Ukur Tanah Jenis Optik
3.20 Menerapkan proses pengecekan kebenaran data pengukuran. 4.20 Melakukan pengecekan kebenaran data pengukuran.	Kegiatan Belajar 7: Pengukuran dan Pematokan. Materi Pembelajaran: <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengecekan Kebenaran Data Pengukuran 2. Pengukuran dan Pematokan
3.21 Menerapkan teknik pengukuran dan pematokan (<i>staking out</i>). 4.21 Melakukan pengukuran dan pematokan (<i>staking out</i>) sesuai gambar kerja konstruksi.	
3.22 Menganalisis data hasil pengukuran. 4.22 Membuat laporan hasil pengukuran.	Kegiatan Belajar 8: Analisis dan Evaluasi Data Pengukuran. Materi Pembelajaran:

Kompetensi Dasar	Kegiatan Belajar dan Materi Pembelajaran
3.23 Mengevaluasi hasil pengukuran berupa gambar kerja untuk pekerjaan konstruksi. 4.23 Memperbaiki hasil pengukuran berupa gambar kerja untuk pekerjaan konstruksi.	1. Analisis Data Pengukuran 2. Evaluasi Data Pengukuran

e. Specifying Instructional Objectivitas (Perumusan Tujuan Pembelajaran)

Tahapan terakhir dalam pendefinisian adalah menentukan rumusan tujuan pembelajaran. Setelah melewati tahap analisis konsep materi, tahap selanjutnya adalah menentukan tujuan pembelajaran ini akan diuraikan dalam tabel 6 berikut.

Tabel 6. Uraian Tujuan Pembelajaran Berdasarkan Pokok Bahasan Modul

Kompetensi Dasar	Tujuan Pembelajaran
3.14 Menerapkan prinsip-prinsip teknik pengukuran tanah. 4.14 Melaksanakan pengukuran sesuai dengan prinsip-prinsip ukur tanah.	1. Menjelaskan definisi ilmu ukur tanah. 2. Mengetahui dan menerapkan prinsip-prinsip pengukuran tanah. 3. Melaksanakan pengukuran tanah di lapangan. 4. Mengetahui ruang lingkup pengukuran/ pemetaan.
3.15 Menerapkan prosedur keselamatan dan kesehatan kerja serta lingkungan hidup (K3LH). 4.15 Melaksanakan keselamatan dan kesehatan kerja serta lingkungan hidup (K3LH).	1. Menjelaskan definisi dan ruang lingkup K3LH. 2. Mengetahui dasar hukum K3LH. 3. Mengetahui tujuan K3LH. 4. Melaksanakan K3LH dalam setiap pekerjaan .
3.16 Menerapkan prosedur pengoperasian jenis-jenis peralatan survey dan pemetaan. 4.16 Mengoperasikan peralatan survey dan pemetaan.	1. Mengetahui jenis dan prosedur penggunaan alat ukur sederhana. 2. Mengetahui jenis dan prosedur penggunaan alat ukur optik. 3. Mengetahui jenis dan prosedur penggunaan alat ukur elektronik.
3.17 Menerapkan prosedur pekerjaan survey dan pemetaan sederhana. 4.17 Melaksanakan pekerjaan survey dan pemetaan sederhana.	1. Mengetahui konsep dasar survei dan pemetaan. 2. Mengetahui jenis besaran dan satuan dalam survei dan pemetaan. 3. Mengetahui kerangka dasar pemetaan.

Kompetensi Dasar	Tujuan Pembelajaran
	4. Menerapkan prosedur pekerjaan survei dan pemetaan sederhana.
3.18 Menerapkan teknik pengoperasian alat sipat datar (<i>leveling</i>) dan alat sipat ruang (<i>theodolit</i>). 4.18 Melaksanakan pengukuran dengan alat sipat datar (<i>leveling</i>) dan alat sipat ruang (<i>theodolit</i>).	1. Mengetahui jenis dan prosedur pengukuran jarak. 2. Mengetahui jenis dan prosedur pengukuran sipat datar. 3. Mengetahui jenis dan prosedur pengukuran sipat ruang. 4. Melaksanakan pengukuran jarak, sipat datar dan sipat ruang.
3.19 Menerapkan teknik perawatan dan pengecekan jenis optik. 4.19 Melakukan perawatan dan pengecekan alat jenis optik.	1. Mengetahui prosedur pengecekan alat ukur tanah jenis optik. 2. Menerapkan prosedur perawatan alat ukur tanah jenis optik. 3. Melaksanakan pengecekan alat ukur tanah jenis optik. 4. Melakukan perawatan alat ukur tanah jenis optik.
3.20 Menerapkan proses pengecekan kebenaran data pengukuran. 4.20 Melakukan pengecekan kebenaran data pengukuran.	1. Menerapkan prosedur pengecekan kebenaran dan pengukuran. 2. Melaksanakan prosedur pengecekan kebenaran data pengukuran. 3. Menerapkan prosedur pengukuran dan pematokan titik-titik (<i>staking out</i>). 4. Melaksanakan pengukuran dan pematokan titik-titik (<i>staking out</i>).
3.21 Menerapkan teknik pengukuran dan pematokan (<i>staking out</i>). 4.21 Melakukan pengukuran dan pematokan (<i>staking out</i>) sesuai gambar kerja konstruksi.	
3.22 Menganalisis data hasil pengukuran. 4.22 Membuat laporan hasil pengukuran.	1. Mengetahui prosedur analisis data pengukuran. 2. Mengetahui prosedur evaluasi data pengukuran. 3. Melakukan koreksi terhadap data pengukuran. 4. Menyusun laporan hasil pengukuran dengan baik dan benar.
3.23 Mengevaluasi hasil pengukuran berupa gambar kerja untuk pekerjaan konstruksi. 4.23 Memperbaiki hasil pengukuran berupa gambar kerja untuk pekerjaan konstruksi.	

2. Design (Perencanaan)

Tahap *design* merupakan serangkaian tahap pembuatan rancangan modul yang dibuat setelah semua tahap analisis selesai dilakukan. Tahap *design* peneliti melakukan perencanaan media pembelajaran melalui beberapa tahapan berikut:

a. *Creterion Tes Construction* (Penyusunan Tes Kriteria)

Penyusunan tes kriteria merupakan suatu langkah awal dalam tahap *design* dengan melakukan tahap penyusunan garis besar berupa *outline* untuk materi pembelajaran yang sudah dijelaskan pada analisis konsep.

b. *Media Selection* (Pemilihan Media)

Pemilihan media disesuaikan dengan tujuan pembelajaran dan masalah yang ada pada pembelajaran. Berdasarkan uraian tersebut maka peneliti mejadikan media berupa modul pembelajaran yang disusun secara spesifik, interaktif, dan mendetail sebagai media yang sesuai dengan permasalahan di SMK Negeri 1 Pajangan Program Keahlian Desain Permodelan dan Informasi Bangunan Mata Pelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Teknik Pengukuran Tanah Kelas X.

c. *Format Selection* (Pemilihan Format)

Kegiatan yang dilakukan dalam pemilihan format adalah memilih dan menetapkan format untuk modul. Berikut adalah format yang digunakan dalam modul Teknik Pengukuran Tanah.

HALAMAN SAMPUL
KATA PENGANTAR
DAFTAR ISI
PETA KEDUDUKAN MODUL
PENDAHULUAN
Deskripsi
Prasyarat
Petunjuk Penggunaan Modul
Tujuan Akhir Pembelajaran
Standar Kompetensi
Rencana Belajar Peserta Didik
Cek Kemampuan Awal
PEMBELAJARAN
Kegiatan Belajar 1
Kompetensi Dasar
Tujuan Pembelajaran
Pendahuluan
Rangkuman
Tes Formatif
Lembar Kerja Praktik
Kunci Jawaban
Kegiatan Belajar 2
Kegiatan Belajar –n
GLOSARIUM
DAFTAR PUSTAKA

Gambar 3. Format Penulisan Modul

d. *Initial Design* (Rancangan awal)

Pada tahap ini peneliti merancang desain *layout* modul yang akan digunakan. Desain *layout* dibuat supaya menarik dan serasi dengan materi yang ada. Naskah materi ditulis pada *microsoft word* dengan menggunakan kertas berukuran A4 (21 cm × 29,7 cm). Naskah ditulis dengan menggunakan jenis huruf *Arial* berukuran 12. Spasi antar baris 1,5 cm untuk memudahkan keterbacaan teks pada modul. Naskah dicetak menggunakan kertas HVS 80 gram, sedangkan sampul

dicetak menggunakan kertas *ivory* 270 gram. Desain *layout* dan naskah dapat dilihat pada gambar.

1) Rancangan sampul depan



Gambar 4. Rancangan Sampul Depan

2) Rancangan sampul belakang



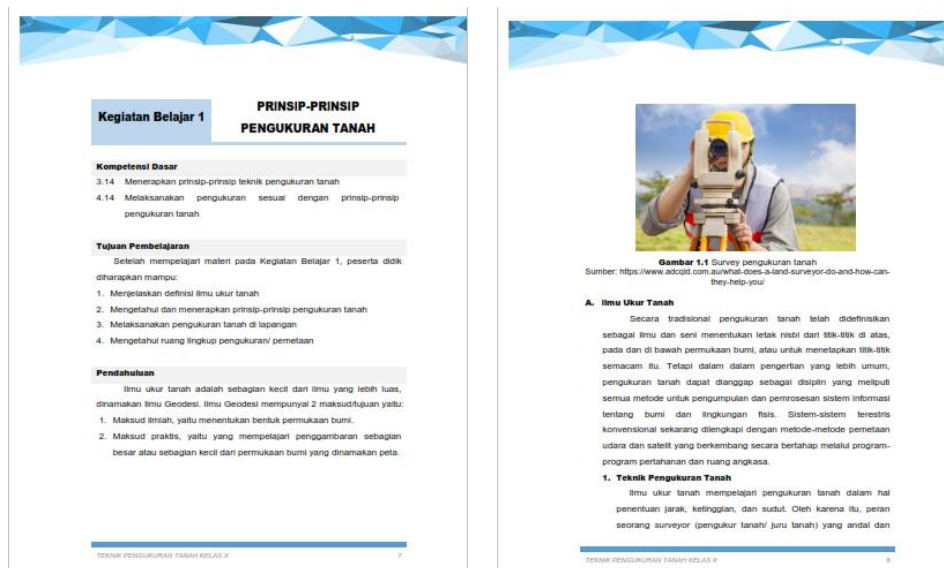
Gambar 5. Rancangan Sampul Belakang

3) Desain sampul modul



Gambar 6. Desain Sampul Modul

4) Layout naskah modul



Gambar 7. Rancangan Layout Naskah Modul

3. *Develop* (Pengembangan)

a. Validasi Dosen Ahli

Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengetahui masukan dan saran perbaikan dalam menyempurnakan materi modul Teknik Pengukuran Tanah Kelas X agar memperoleh kelayakan modul untuk digunakan oleh pengguna.

1) Validasi Ahli Materi

Ahli materi yang menjadi validator pada penelitian ini adalah Ir. Ilham Marsudi, M.Kom., penelitian ini bertujuan untuk memperoleh saran dan kritik mengenai isi materi pada modul yang dikembangkan. Pelaksanaan validasi dilaksanakan pada tanggal 4 Oktober 2019. Saran dari dosen ahli materi terhadap modul yang dikembangkan adalah sebagai berikut.

Tabel 7. Saran Perbaikan dan Tindak lanjut oleh Ahli Materi

No	Saran Dosen Ahli Materi/ Deskripsi Kesalahan	Revisi/ Tindak Lanjut
1	Spasi jarak antar sub-bab perlu diperbaiki demikian juga penomoran.	Jarak antara sub-bab dirapatkan serta memperbaiki penomoran sehingga sesuai dengan aturan penomoran.
2	Gambar dilengkapi pada setiap bahasan.	Ditambahkan ilustrasi gambar pada bahasan materi yang membutuhkan gambar.

2) Validasi Ahli Media

Ahli media yang menjadi validator pada penelitian ini adalah Drs. Darmono, M.T., penelitian ini bertujuan untuk memperoleh kritik dan saran perbaikan mengenai modul pembelajaran yang sedang dikembangkan. Pelaksanaan validasi dilaksanakan pada 8 Oktober 2019. Saran dari ahli media terhadap modul yang dikembangkan adalah sebagai berikut.

Tabel 8. Saran Perbaikan dan Tindak lanjut oleh Ahli Media

No	Saran Dosen Ahli Materi/ Deskripsi Kesalahan	Revisi/ Tindak Lanjut
1	Peta kedudukan modul dibuat lebih jelas.	Ditambahkan anak panah pada setiap garis hubung agar lebih mudah dipahami oleh pembaca.
2	Kualitas gambar tidak begitu jelas/ pecah.	Diperbaiki dengan menggambar sendiri dengan autocad agar gambar tidak pecah.
3	Desain cover.	Diperbesar ukuran Logo UNY dan Tut Wuri Handayani dan jarak antar tulisan dibuat lebih proporsional.
4	Desain header.	Diganti dengan desain header yang lebih menarik.

b. Validasi Guru Mata Pelajaran di SMK Negeri 1 Pajangan

Penilaian oleh guru Mata Pelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Teknik Pengukuran Tanah di SMK Negeri 1 Pajangan bertujuan untuk mengetahui

kelayakan penggunaan modul pembelajaran di sekolah. Peneliti meminta guru untuk memberikan kritik dan saran perbaikan mengenai hasil dari pengembangan modul yang sudah dibuat oleh peneliti dari segi materi yang sudah dijabarkan. Validasi dilakukan pada tanggal 19 September 2019 oleh Sugiharjono S.Pd.

Tabel 9. Saran Perbaikan dan Tindak lanjut oleh Guru Mata Pelajaran

No	Saran Guru/ Deskripsi Kesalahan	Revisi/ Tindak Lanjut
1	Penggunaan tanda baca dan kesalahan ketik.	Diperbaiki penggunaan tanda baca dan dicek kembali secara teliti pada kata-kata yang salah penulisan (<i>typo</i>).

4. Disseminate (Penyebaran)

Modul yang sudah dikembangkan serta melalui tahap *define*, *design*, *develop*, dan sudah dilakukan proses perbaikan sesuai dengan saran dari ahli maka sudah dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran. Pada konteks tahap pengembangan bahan ajar, tahap *disseminate* atau penyebaran seharusnya dilakukan dengan melakukan pengenalan bahan ajar kepada pengguna baik guru maupun peserta didik. Dalam penelitian ini terdapat pembatasan pada tahap penyebarluasan bahan ajar berupa modul pembelajaran ini dikarenakan faktor waktu dan biaya untuk memproduksi modul dalam skala besar. Penyebaran hanya akan diberikan kepada guru pengampu pelajaran Teknik Pengukuran Tanah Kelas X serta dengan memberikan *softfile* modul agar nantinya dapat dicetak dalam skala besar baik oleh pihak sekolah maupun oleh peserta didik.

B. Analisis Data

Penyajian data dalam penelitian ini terdapat 3 macam, yaitu data hasil validasi oleh dosen ahli media, dosen ahli materi, dan guru mata pelajaran di SMK Negeri 1 Pajangan. Data penelitian diperoleh dari lembar penelitian berupa angket penilaian yang diberikan oleh peneliti kepada validator. Berikut adalah data yang dihasilkan beserta analisis datanya.

1. Data Hasil Validasi Dosen Ahli Materi

Validasi ahli materi dilakukan oleh dosen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan yaitu Ir. Ilham Marsudi, M.Kom. Validasi dilaksanakan pada tanggal 4 Oktober 2019. Hasil penelitian dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 10. Data Hasil Validasi Ahli Materi

No	Pertanyaan	Kategori			
		SL	L	KL	TL
Self Intruction					
1	Tujuan pembelajaran sesuai dengan kompetensi yang dibutuhkan siswa.	√			
2	Materi modul sesuai dengan kompetensi yang dibutuhkan.	√			
3	Materi menuntun siswa untuk aktif belajar secara mandiri.		√		
4	Materi yang disajikan sesuai dengan kegiatan-kegiatan di SMK.	√			
5	Materi modul dikemas dalam runtutan kegiatan pembelajaran.	√			
6	Materi yang disajikan dapat dipahami dengan mudah.		√		
7	Materi pembelajaran didukung gambar dan ilustrasi.	√			
8	Gambar yang diberikan mendukung pemahaman materi.		√		
9	Soal-soal tes formatif menuntun siswa untuk belajar secara mandiri.		√		
10	Soal-soal tes formatif melatih siswa untuk memahami materi pembelajaran	√			
11	Tugas-tugas dalam modul menuntun siswa untuk dapat memecahkan permasalahan terkait materi		√		

No	Pertanyaan	Kategori			
		SL	L	KL	TL
12	Tugas-tugas dalam modul melatih siswa untuk mengembangkan keterampilan berfikir dalam menjawab permasalahan terkait materi.		√		
13	Umpan balik mampu memberikan pengetahuan siswa akan kemampuan yang dicapinya setelah mengerjakan tugas dan tes formatif dalam modul		√		
14	Bahasa yang digunakan di dalam modul mudah dipahami oleh siswa.		√		
15	Bahasa yang digunakan sesuai dengan usia siswa sebagai pengguna modul.		√		
Self Contained					
16	Kecocokan materi modul sesuai dengan silabus yang dibutuhkan	√			
17	Kecocokan materi modul sesuai dengan kompetensi dasar yang dibutuhkan	√			
18	Seluruh kompetensi dasar pada silabus termuat dalam materi	√			
19	Modul ini dapat meningkatkan kompetensi siswa		√		
Stand Alone					
20	Materi modul dapat dipelajari tanpa bantuan modul lain		√		
Adaptive					
21	Kemudahan dalam menggunakan modul		√		
22	Modul ini membantu siswa dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan.		√		
23	Modul ini mempermudah siswa dalam belajar		√		
24	Modul ini menuntun siswa memecahkan masalah terkait materi teknik pengukuran tanah		√		
User Friendly					
25	Instruksi pada modul mudah dipahami		√		
26	Istilah-istilah yang digunakan dalam modul mudah dipahami.		√		
27	Gambar yang disajikan dalam modul ini mudah untuk dipahami		√		
28	Gambar yang disajikan dalam modul ini benar dan sesuai dengan jenis pekerjaan ukur tanah	√			
29	Penyajian tabel di dalam modul ini menunjukkan kejelasan informasi.	√			

No	Pertanyaan	Kategori			
		SL	L	KL	TL
30	Modul dapat digunakan belajar siswa saat berada di dalam kelas maupun di rumah.	√			

Tabel 11. Persebaran Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Jumlah Butir	Persebaran skor			
			1	2	3	4
1	<i>Self instruction</i>	15	0	0	9	6
2	<i>Self contained</i>	4	0	0	1	3
3	<i>Stad alone</i>	1	0	0	1	0
4	<i>Adaptive</i>	4	0	0	4	0
5	<i>User Friendly</i>	6	0	0	3	3
Jumlah		30	0	0	18	12

Tabel 12. Analisis Data Penilaian Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Jumlah Butir	Skor (x)	Skor maksimum	Rata-rata	Persentase (%)
1	<i>Self instruction</i>	15	51	60	3,40	85,00
2	<i>Self contained</i>	4	15	16	3,75	93,75
3	<i>Stad alone</i>	1	3	4	3,00	75,00
4	<i>Adaptive</i>	4	12	16	3,00	75,00
5	<i>User Friendly</i>	6	21	24	3,5	87,50
Jumlah		30	102	120	3,40	85,00

a. Analisis Kelayakan Materi

1) Menghitung mean ideal (Mi)

$$Mi = \frac{1}{2} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} + \text{Skor Minimal Ideal})$$

$$Mi = \frac{1}{2} \times (120 + 30)$$

$$Mi = 75$$

2) Menghitung simpangan baku ideal (Sbi)

$$Sbi = \frac{1}{6} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} - \text{Skor Minimal Ideal})$$

$$Sbi = \frac{1}{6} \times (120 - 30)$$

$$Sbi = 15$$

3) Konversi

a) Sangat Layak

$$= Mi + 1,5 \times Sbi < x \leq Mi + 3 \times Sbi$$

$$= 75 + 1,5 \times 15 < x \leq 75 + 3 \times 15$$

$$= 97,5 < x \leq 120$$

b) Layak

$$= Mi < x \leq Mi + 1,5 \times Sbi$$

$$= 75 < x \leq 75 + 1,5 \times 15$$

$$= 75 < x \leq 97,5$$

c) Kurang Layak

$$= Mi - 1,5 \times Sbi < x \leq Mi$$

$$= 75 - 1,5 \times 15 < x \leq 75$$

$$= 52,5 < x \leq 75$$

d) Tidak Layak

$$= Mi - 3 \times Sbi < x \leq Mi - 1,5 \times Sbi$$

$$= 75 - 3 \times 15 < x \leq 75 - 1,5 \times 15$$

$$= 30 < x \leq 52,5$$

Tabel 13. Skor Kriteria Materi

No	Rentang Skor	Skor	Kategori
1	$Mi + 1,5 \times Sbi < x \leq Mi + 3 \times Sbi$	$97,5 < x \leq 120$	Sangat Layak
2	$Mi < x \leq Mi + 1,5 \times Sbi$	$75 < x \leq 97,5$	Layak
3	$Mi - 1,5 \times Sbi < x \leq Mi$	$52,5 < x \leq 75$	Kurang Layak
4	$Mi - 3 \times Sbi < x \leq Mi - 1,5 \times Sbi$	$30 < x \leq 52,5$	Tidak Layak

Berdasarkan kriteria penilaian materi secara keseluruhan dengan skor 102 termasuk dalam kategori **“Sangat Layak”**.

Tabel 14. Skor Kriteria Kelayakan Materi

No	Skor	Persentase (%)	Kategori
----	------	----------------	----------

1	$97,5 < x \leq 120$	$81,25 < x \leq 100$	Sangat Layak
2	$75 < x \leq 97,5$	$62,5 < x \leq 81,25$	Layak
3	$52,5 < x \leq 75$	$43,75 < x \leq 62,5$	Kurang Layak
4	$30 < x \leq 52,5$	$25 < x \leq 43,75$	Tidak Layak

Berdasarkan kriteria penilaian materi secara keseluruhan dengan persentase 85,00% termasuk dalam kategori “**Sangat Layak**”.

2. Data Hasil Validasi Dosen Ahli Media

Validasi ahli media dilakukan oleh dosen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan yaitu Drs. Darmono, M.T. Validasi dilaksanakan pada tanggal 8 Oktober 2019. Hasil penilaian dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 15. Data Hasil Penilaian Ahli Media

No	Pertanyaan	Kategori			
		SL	L	KL	TL
Aspek Ukuran Buku					
Ukuran					
1	Kesesuaian ukuran buku dengan standar ISO: A4 (210 X 297 mm) atau B5 (176 X 250 mm).	√			
2	Kesesuaian ukuran dengan materi isi buku.		√		
Aspek Desain Kover Buku					
Tata Letak Kover Buku					
3	Penataan unsur tata letak pada kover muka sesuai/harmonis sehingga memberikan kesan irama yang baik.	√			
4	Penataan unsur tata letak pada kover belakang sesuai/harmonis sehingga memberikan kesan irama yang baik.		√		
5	Penataan unsur tata letak pada kover punggung sesuai/harmonis sehingga memberikan kesan irama yang baik.	√			
6	Menampilkan pusat pandang (point center) yang tepat.	√			
7	Komposisi unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) proporsional dengan tata letak isi.	√			
8	Ukuran unsur tata letak proporsional dengan ukuran buku.	√			

No	Pertanyaan	Kategori			
		SL	L	KL	TL
9	Unsur warna memiliki tata letak yang harmonis sehingga dapat memperjelas fungsi (materi isi buku).	√			
10	Menampilkan kontras yang baik.	√			
Tipografi Kover Buku					
11	Ukuran huruf judul buku lebih dominan dibandingkan (nama pengarang dan logo).	√			
12	Warna judul buku kontras dengan warna latar belakang.		√		
13	Ukuran huruf proposional dibandingkan dengan ukuran buku.	√			
14	Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf.	√			
15	Tidak menggunakan huruf hias/dekorasi.		√		
16	Sesuai dengan jenis huruf untuk isi / materi buku.	√			
Ilustrasi Kulit Buku					
17	Ilustrasi dapat menggambarkan isi/materi buku.	√			
18	Ilustrasi mampu mengungkapkan karakter obyek.	√			
Aspek Desain Isi Buku					
Tata letak isi buku					
19	Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola.	√			
20	Pemisahan antar paragraf jelas.	√			
21	Tidak terdapat widow atau orphan.		√		
22	Penempatan judul bab atau yang setara (kata pengantar, daftar isi, dll) seragam/konsisten.	√			
23	Margin yang digunakan proporsional terhadap ukuran buku.	√			
24	Jarak antara teks dan ilustrasi sesuai.	√			
25	Marjin antara dua halaman berdampingan proporsional.	√			
26	Judul bab.	√			
27	Sub Judul bab.	√			
28	Angka halaman/folios.	√			
29	Ilustrasi.	√			
30	Keterangan gambar (caption).	√			
31	Ruang putih.	√			
Tipografi isi buku					
32	Tidak terlalu banyak menggunakan jenis huruf.	√			
33	Tidak menggunakan jenis huruf hias/dekoratif.	√			

No	Pertanyaan	Kategori			
		SL	L	KL	TL
34	Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, capital, small capital</i>) tidak berlebihan.	√			
35	Besar huruf sesuai dengan tingkat pendidikan peserta didik.	√			
36	Jenis huruf sesuai dengan materi isi.	√			
37	Panjang baris teks maksimal 78 karakter.	√			
38	Spasi antar baris susunan teks normal.	√			
39	Jarak antara huruf kerning normal.	√			
40	Jenjang/hierarki judul-judul jelas dan konsisten.	√			
41	Jenjang/hierarki judul-judul proporsional.	√			
42	Tidak terdapat alur putih dalam susunan teks.	√			
43	Tanda pemotongan kata (<i>hyphenation</i>).	√			
Ilustrasi isi buku					
44	Mampu mengungkap makna/arti dari obyek.	√			
45	Bentuk proporsional.	√			
46	Bentuk sesuai dengan kenyataan / realitis.	√			
47	Keseluruhan ilustrasi serasi.	√			
48	Goresan garis jelas.		√		

Tabel 16. Persebaran Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek	Jumlah Butir	Persebaran skor			
			1	2	3	4
1	Ukuran Buku	2	0	0	1	1
2	Desain Kover Buku	16	0	0	3	13
3	Desain Isi Buku	30	0	0	2	28
Jumlah		48	0	0	6	42

Tabel 17. Analisis Data Penilaian Validasi Ahli Media

No	Aspek	Jumlah Butir	Skor (x)	Skor maksimum	Rata-rata	Persentase (%)
1	Ukuran Buku	2	7	8	3,50	87,50
2	Desain Kover Buku	16	61	64	3,81	95,31
3	Desain Isi Buku	30	118	120	3,93	98,33
Jumlah		48	186	192	3,87	96,87

a. Analisis Kelayakan Media

1) Menghitung mean ideal (M_i)

$$M_i = \frac{1}{2} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} + \text{Skor Minimal Ideal})$$

$$M_i = \frac{1}{2} \times (192 + 48)$$

$$M_i = 120$$

2) Menghitung simpangan baku ideal (S_{bi})

$$S_{bi} = \frac{1}{6} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} - \text{Skor Minimal Ideal})$$

$$S_{bi} = \frac{1}{6} \times (192 - 48)$$

$$S_{bi} = 24$$

3) Konversi

a) Sangat Layak

$$= M_i + 1,5 \times S_{bi} < x \leq M_i + 3 \times S_{bi}$$

$$= 120 + 1,5 \times 24 < x \leq 120 + 3 \times 24$$

$$= 156 < x \leq 192$$

b) Layak

$$= M_i < x \leq M_i + 1,5 \times S_{bi}$$

$$= 120 < x \leq 120 + 1,5 \times 24$$

$$= 120 < x \leq 156$$

c) Kurang Layak

$$= M_i - 1,5 \times S_{bi} < x \leq M_i$$

$$= 120 - 1,5 \times 24 < x \leq 120$$

$$= 84 < x \leq 120$$

d) Tidak Layak

$$= Mi - 3 \times Sbi < x \leq Mi - 1,5 \times Sbi$$

$$= 120 - 3 \times 24 < x \leq 120 - 1,5 \times 24$$

$$= 48 < x \leq 84$$

Tabel 18. Skor Kriteria Media

No	Rentang Skor	Skor	Kategori
1	$Mi + 1,5 \times Sbi < x \leq Mi + 3 \times Sbi$	$156 < x \leq 192$	Sangat Layak
2	$Mi < x \leq Mi + 1,5 \times Sbi$	$120 < x \leq 156$	Layak
3	$Mi - 1,5 \times Sbi < x \leq Mi$	$84 < x \leq 120$	Kurang Layak
4	$Mi - 3 \times Sbi < x \leq Mi - 1,5 \times Sbi$	$48 < x \leq 84$	Tidak Layak

Berdasarkan kriteria penilaian materi secara keseluruhan dengan skor 186 termasuk dalam kategori “**Sangat Layak**”

Tabel 19. Skor Kriteria Kelayakan Media

No	Skor	Persentase (%)	Kategori
1	$156 < x \leq 192$	$81,25 < x \leq 100$	Sangat Layak
2	$120 < x \leq 156$	$62,5 < x \leq 81,25$	Layak
3	$84 < x \leq 120$	$43,75 < x \leq 62,5$	Kurang Layak
4	$48 < x \leq 84$	$25 < x \leq 43,75$	Tidak Layak

Berdasarkan kriteria penilaian materi secara keseluruhan dengan persentase 96,87% termasuk dalam kategori “**Sangat Layak**”

3. Data Hasil Validasi Guru Mata Pelajaran Teknik Pengukuran Tanah

Validasi ahli materi dilakukan oleh guru Mata Pelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Teknik Pengukuran Tanah yaitu Bapak Sugiharjono S.Pd. Validasi dilaksanakan pada tanggal 19 September 2019. Hasil penilaian dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 20. Data Hasil Validasi Materi oleh Guru Mata Pelajaran

No	Pertanyaan	Kategori			
		SL	L	KL	TL
Self Intruction					
1	Tujuan pembelajaran sesuai dengan kompetensi yang dibutuhkan siswa.	√			

No	Pertanyaan	Kategori			
		SL	L	KL	TL
2	Materi modul sesuai dengan kompetensi yang dibutuhkan.	√			
3	Materi menuntun siswa untuk aktif belajar secara mandiri.		√		
4	Materi yang disajikan sesuai dengan kegiatan-kegiatan di SMK.	√			
5	Materi modul dikemas dalam runtutan kegiatan pembelajaran.	√			
6	Materi yang disajikan dapat dipahami dengan mudah.		√		
7	Materi pembelajaran didukung gambar dan ilustrasi.	√			
8	Gambar yang diberikan mendukung pemahaman materi.		√		
9	Soal-soal tes formatif menuntun siswa untuk belajar secara mandiri.	√			
10	Soal-soal tes formatif melatih siswa untuk memahami materi pembelajaran	√			
11	Tugas-tugas dalam modul menuntun siswa untuk dapat memecahkan permasalahan terkait materi		√		
12	Tugas-tugas dalam modul melatih siswa untuk mengembangkan keterampilan berfikir dalam menjawab permasalahan terkait materi.		√		
13	Umpan balik mampu memberikan pengetahuan siswa akan kemampuan yang dicapinya setelah mengerjakan tugas dan tes formatif dalam modul		√		
14	Bahasa yang digunakan di dalam modul mudah dipahami oleh siswa.		√		
15	Bahasa yang digunakan sesuai dengan usia siswa sebagai pengguna modul.		√		
Self Contained					
16	Kecocokan materi modul sesuai dengan silabus yang dibutuhkan.	√			
17	Kecocokan materi modul sesuai dengan kompetensi dasar yang dibutuhkan.	√			
18	Seluruh kompetensi dasar pada silabus termuat dalam materi.	√			
19	Modul ini dapat meningkatkan kompetensi siswa.		√		
Stand Alone					
20	Materi modul dapat dipelajari tanpa bantuan modul lain.		√		

No	Pertanyaan	Kategori			
		SL	L	KL	TL
Adaptive					
21	Kemudahan dalam menggunakan modul.		√		
22	Modul ini membantu siswa dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan.		√		
23	Modul ini mempermudah siswa dalam belajar.		√		
24	Modul ini menuntun siswa memecahkan masalah terkait materi teknik pengukuran tanah.		√		
User Friendly					
25	Instruksi pada modul mudah dipahami.		√		
26	Istilah-istilah yang digunakan dalam modul mudah dipahami.		√		
27	Gambar yang disajikan dalam modul ini mudah untuk dipahami.		√		
28	Gambar yang disajikan dalam modul ini benar dan sesuai dengan jenis pekerjaan ukur tanah.	√			
29	Penyajian tabel di dalam modul ini menunjukkan kejelasan informasi.		√		
30	Modul dapat digunakan belajar siswa saat berada di dalam kelas maupun di rumah.	√			

Tabel 21. Persebaran Hasil Validasi Materi oleh Guru Mata Pelajaran

No	Aspek	Jumlah Butir	Persebaran skor			
			1	2	3	4
1	<i>Self instruction</i>	15	0	0	8	7
2	<i>Self contained</i>	4	0	0	1	3
3	<i>Stad alone</i>	1	0	0	1	0
4	<i>Adaptive</i>	4	0	0	4	0
5	<i>User Friendly</i>	6	0	0	4	2
Jumlah		30	0	0	18	12

Tabel 22. Analisis Data Penilaian Validasi Materi oleh Guru Mata Pelajaran

No	Aspek	Jumlah Butir	Skor (x)	Skor maksimum	Rata-rata	Persentase (%)
----	-------	--------------	----------	---------------	-----------	----------------

1	<i>Self instruction</i>	15	52	60	3,46	87,00
2	<i>Self contained</i>	4	15	16	3,75	93,75
3	<i>Stad alone</i>	1	3	4	3,00	75,00
4	<i>Adaptive</i>	4	12	16	3,00	75,00
5	<i>User Friendly</i>	6	20	24	3,33	83,00
Jumlah		30	102	120	3,40	85,00

a. Analisis Kelayakan Materi

1) Menghitung mean ideal (Mi)

$$Mi = \frac{1}{2} \times (Skor \text{ Maksimal Ideal} + Skor \text{ Minimal Ideal})$$

$$Mi = \frac{1}{2} \times (120 + 30)$$

$$Mi = 75$$

2) Menghitung simpangan baku ideal (Sbi)

$$Sbi = \frac{1}{6} \times (Skor \text{ Maksimal Ideal} - Skor \text{ Minimal Ideal})$$

$$Sbi = \frac{1}{6} \times (120 - 30)$$

$$Sbi = 15$$

3) Konversi

a) Sangat Layak

$$= Mi + 1,5 \times Sbi < x \leq Mi + 3 \times Sbi$$

$$= 75 + 1,5 \times 15 < x \leq 75 + 3 \times 15$$

$$= 97,5 < x \leq 120$$

b) Layak

$$= Mi < x \leq Mi + 1,5 \times Sbi$$

$$= 75 < x \leq 75 + 1,5 \times 15$$

$$= 75 < x \leq 97,5$$

c) Kurang Layak

$$= Mi - 1,5 \times Sbi < x \leq Mi$$

$$= 75 - 1,5 \times 15 < x \leq 75$$

$$= 52,5 < x \leq 75$$

d) Tidak Layak

$$= Mi - 3 \times Sbi < x \leq Mi - 1,5 \times Sbi$$

$$= 75 - 3 \times 15 < x \leq 75 - 1,5 \times 15$$

$$= 30 < x \leq 52,5$$

Tabel 23. Skor Kriteria Materi

No	Rentang Skor	Skor	Kategori
1	$Mi + 1,5 \times Sbi < x \leq Mi + 3 \times Sbi$	$97,5 < x \leq 120$	Sangat Layak
2	$Mi < x \leq Mi + 1,5 \times Sbi$	$75 < x \leq 97,5$	Layak
3	$Mi - 1,5 \times Sbi < x \leq Mi$	$52,5 < x \leq 75$	Kurang Layak
4	$Mi - 3 \times Sbi < x \leq Mi - 1,5 \times Sbi$	$30 < x \leq 52,5$	Tidak Layak

Berdasarkan kriteria penilaian materi secara keseluruhan dengan skor 102 termasuk dalam kategori **“Sangat Layak”**.

Tabel 24. Skor Kriteria Kelayakan Materi

No	Skor	Persentase (%)	Kategori
1	$97,5 < x \leq 120$	$81,25 < x \leq 100$	Sangat Layak
2	$75 < x \leq 97,5$	$62,5 < x \leq 81,25$	Layak
3	$52,5 < x \leq 75$	$43,75 < x \leq 62,5$	Kurang Layak
4	$30 < x \leq 52,5$	$25 < x \leq 43,75$	Tidak Layak

Berdasarkan kriteria penilaian materi secara keseluruhan dengan persentase 85,00% termasuk dalam kategori **“Sangat Layak”**.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Pengembangan

Penelitian pengembangan bertujuan untuk mengembangkan suatu produk, baik yang belum ada maupun yang sudah ada kemudian dikembangkan melalui

proses yang sistematis. Penelitian ini dimaksudkan untuk menghasilkan produk berupa Modul Teknik Pengukuran Tanah Kelas X yang didesain secara interaktif, mendetail dan mudah dipahami oleh guru maupun peserta didik. Modul yang dikembangkan akan digunakan oleh peserta didik yang mempelajari Mata Pelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Teknik Pengukuran Tanah Kelas X Program Keahlian Desain Permodelan dan Informasi Bangunan di SMK Negeri 1 Pajangan.

Penyusunan modul pembelajaran ini didasarkan pada permasalahan yang ditemukan oleh peneliti pada guru Mata Pelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Teknik Pengukuran Tanah yaitu media yang digunakan oleh guru mata pelajaran masih terbatas serta belum tersedianya sumber belajar siswa yang dapat membantu siswa belajar mandiri di dalam kelas guna menerapkan sistem *student center learning*.

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengembangan dengan model 4D Thiagarajan yang meliputi *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebarluasan). Kelayakan media pembelajaran didapatkan dari penilaian kelayakan yang dilakukan oleh dosen ahli media, dosen ahli materi dan guru mata pelajaran sebagai ahli materi. Sehingga apabila dikembangkan sesuai dengan prosedur pengembangan, maka akan menghasilkan produk yang bermutu dan layak digunakan sebagai sumber belajar.

Pengujian kelayakan modul oleh dosen ahli media, dosen ahli materi, dan guru mata pelajaran menghasilkan beberapa masukan dan revisi. Masukan dan

revisi ini kemudian digunakan untuk menyempurnakan media pembelajaran agar lebih interaktif, mendetail, dan mudah dipahami oleh siswa.

Hasil validasi dosen ahli materi mendapatkan skor 102 berada pada interval skor kelayakan $97,5 < x \leq 120$ termasuk kategori sangat layak, sedangkan persentase dengan skor 85,00% termasuk dalam kategori sangat layak. Hasil validasi ahli media mendapatkan skor 186 berada pada interval skor kelayakan $156 < x \leq 192$ termasuk kategori sangat layak, sedangkan persentase dengan skor 96,87% termasuk dalam kategori sangat layak. Hasil validasi oleh guru Mata Pelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Teknik Pengukuran Tanah mendapatkan skor 102 berada pada interval skor kelayakan $97,5 < x \leq 120$ termasuk kategori sangat layak, sedangkan persentase dengan skor 85,00% termasuk dalam kategori sangat layak. Dari hasil analisis data validasi dosen ahli media, dosen ahli materi, dan guru Mata Pelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Teknik Pengukuran Tanah, media yang dikembangkan termasuk dalam kategori layak sehingga modul tersebut dapat digunakan untuk proses pembelajaran siswa Kelas X yang mempelajari Teknik Pengukuran Tanah di SMK Negeri 1 Pajangan.

2. Perbandingan dengan Penelitian yang Relevan

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Dari penelitian terdahulu, penulis tidak menemukan penelitian dengan judul yang sama seperti judul penelitian penulis.

Namun penulis mengangkat beberapa penelitian sebagai referensi dalam memperkaya bahan kajian pada penelitian penulis.

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan Permana (2017) dengan judul “Pengembangan Modul Pembelajaran *AutoCAD* dengan Konsep Pembelajaran Berbasis Proyek di Jurusan Teknik Arsitektur SMK Negeri 2 Wonosari” menggunakan model pengembangan Borg & Gall (1983) sedangkan dalam penelitian ini menggunakan model penelitian dan pengembangan 4D (*define, design, develop, dan disseminate*). Hasilnya menunjukkan bahwa modul pembelajaran *AutoCAD* dengan konsep pembelajaran berbasis proyek sangat layak dan sesuai untuk digunakan sebagai media pembelajaran siswa di Jurusan Teknik Arsitektur SMK Negeri 2 Wonosari.

Sasmayaputra (2015) dalam penelitiannya mengenai “Pengembangan Media Modul Pembelajaran Konstruksi Bangunan untuk Pembelajaran Konstruksi Bangunan di SMK N 1 Sedayu Bantul” menggunakan model penelitian yang sama dengan penulis yaitu penelitian dan pengembangan 4D (*define, design, develop, dan disseminate*). Perbedaannya terletak pada uji coba modul, dimana modul ini diuji cobakan pada siswa Kelas X Teknik Gambar Bangunan SMK N 1 Sedayu Bantul untuk melihat dampak instruksional dan dampak pengiring dari penggunaan Modul Pembelajaran Konstruksi Bangunan. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan hasil belajar siswa dengan kriteria ketuntasan kelas termasuk “tinggi”.

Aisyah (2016) dengan judul “Pembuatan Media Pembelajaran Mata Pelajaran Ukur Tanah untuk Siswa Kelas X SMK” menggunakan model penelitian yang sama dengan penulis yaitu penelitian dan pengembangan 4D (*define, design,*

develop, dan *disseminate*). Perbedaannya terletak pada uji validitas yang hanya dilakukan oleh ahli media, ahli materi dan siswa tanpa penilaian guru mata pelajaran. Selain itu materi yang disajikan hanya mencakup pengoperasian alat sipat datar saja.

Yuwono & Suprpto (2011), penelitian ini berjudul “Pengembangan Modul Praktikum Mikrokontroler (AVR) Menggunakan Perangkat Lunak *Proteus Professional v7.5 SP3*” dimana menggunakan model penelitian yang sama dengan penulis yaitu penelitian dan pengembangan 4D (*define, design, develop*, dan *disseminate*). Pada tahap pengujian unjuk kerja modul menggunakan *alpha testing* dan pengujian kelayakan modul menggunakan *beta testing* sesuai dengan rekayasa perangkat lunak. Teknis analisis data yang dilakukan sama-sama menggunakan analisis deskriptif dengan pemakaian skala *Likert* untuk pengujian instrumen.

Pada penelitian Hartoyo (2009) dengan judul “Upaya Meningkatkan Prestasi Melalui Pembelajaran Dengan Modul Berbasis Kompetensi” menggunakan pendekatan melalui Penelitian Tindakan Kelas (PTK), dimana pengumpulan data menggunakan angket, observasi, tes atau pemberian tugas. Hasil dari penelitian modul Teknik Pendingin dan Tata Udara berbasis kompetensi ini dapat meningkatkan prestasi mahasiswa.

Penelitian sebelumnya yang lain dilakukan oleh Mustoliq, Sukir & Chandra (2007) dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Multimedia Pada Mata Kuliah Dasar Listrik” dengan metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan untuk mengembangkan media berbasis multimedia. Perbedaan terletak pada media yang dihasilkan yaitu berupa CD yang

didalamnya berisi hasil program media pembelajaran berbasis multimedia. Validitas dilakukan oleh ahli media, ahli materi, dan mahasiswa dengan hasil penilaian layak digunakan.